Hoja Técnica
Edición N°4 06-2012
Identificación n° 73431
Versión - 01
Sika CarboDur - Sikadur 30

Construcción

Sika®CarboDur - Sikadur 30

Sistema de reforzamiento con platinas CFRP de alto desempeño

Descripción

Sistema de reforzamiento de alto desempeño para concreto reforzado, madera, mampostería, piedra, acero, aluminio. Sistema de dos componentes: Adhesivo Sikadur 30 para la pega del reforzamiento y Platina Sika CarboDur.

Como un resultado de un trabajo intensivo del Laboratorio Federal Suizo para Ensayo e Investigación de Materiales (EMPA) en Duebendorf, es posible realizar armaduras adheridas a estructuras de concreto reforzado y de madera con Platinas de material sintético reforzadas con fibras de carbono (Carbon Fibre Reinforced Polymers Laminates - CFRP), resistentes a la corrosión.

El sistema Sika CarboDur puede ser colocado después de la preparación de la superficie de concreto o madera, sin ningún tipo de instalación adicional. Por lo tanto este sistema de refuerzo adherido es mucho más económico.

Usos

Para efectuar reforzamiento de estructuras de concreto reforzado y madera por:

Incrementos de carga:
- Incremento de carga viva en bodegas y almacenes.
- Incremento de cargas por eje de vehículos.
- Vibración.
- Cambio de uso de la estructura.

Daño de partes estructurales:
- Envejecimiento de materiales de construcción.
- Corrosión del acero de refuerzo.
- Impacto de vehículos.
- Daño causado por el fuego.

Mejoramiento de la capacidad de servicio:
- Limitación de las deformaciones.
- Reducción del esfuerzo en el acero de refuerzo.
- Reducción del ancho de las fisuras.

Modificación del sistema estructural:
- Eliminación de columnas y muros.
- Cortes en placas para aberturas de acceso.

Cambio de específicaciones:
- Sismo.
- Ajuste a otra filosofia de diseño.

Errores en planeación o construcción
- Dimensiones de diseño insuficientes.
- Sección de acero de refuerzo insuficiente.



Construcción

Ventajas

- Peso propio muy bajo.
- Se puede aplicar en cualquier longitud, no se requieren juntas
- Espesor muy bajo.
- Fácil de transportar (en rollos).
- No se requiere preparación complicada de la Platina Sika CarboDur.
- Las intersecciones de la platina son sencillas.
- Bajo costo de aplicación, no se requiere equipo pesado de manejo e instalación.
- Resistencia a la tensión muy alta.
- Alto módulo de elasticidad.
- Sobresaliente comportamiento a la fatiga.
- Puede ser pintada o cubierta sin preparación.
- Resistente a los álcalis.

Indicaciones sobre el diseño

Notas generales:
La platina Sika CarboDur no tiene deformación plástica de reserva. Por lo tanto la máxima resistencia a la flexión de la sección con reforzamiento es alcanzada cuando la falla ocurre durante la fluencia del acero y antes de la falla del concreto. El tipo de falla es influenciado por la sección transversal de la platina.

Para limitar el ancho de las fisuras y la deformación, el punto de fluencia no debería ser alcanzado en el acero de refuerzo bajo las cargas de servicio. Se debe evitar que fisuras de cortante que aparezcan, conduzcan a un brinco o desplazamiento relativo en la superficie reforzada y por consiguiente a un corte o desplazamiento de la platina.
El cálculo de esfuerzos y deformaciones puede ser efectuado con los métodos tradicionales.

Determinación del estado de la estructura:
Dimensiones (geometría, acero de refuerzo, condición de nível de la superficie sometida a reforzamiento). Calidad de los materiales existentes, condiciones climáticas, condiciones de servicio acordadas.

Verificaciones
• Resistencia última
- Estructura sin reforzamiento (tomando en cuenta un factor de seguridad total 1.0 o el que defina el código local vigente).
- Estructura con reforzamiento (con el tipo de falla descrita arriba, control de las deformaciones).
- Delaminación.
- Longitud de anclaje.

• Resistencia a la fatiga
- Control de esfuerzos del concreto y del acero de refuerzo.

Capacidad de servicio
- Deformaciones o deflexiones (con deformaciones unitarias medias asumiendo comportamiento elástico de la estructura y con los cambios de deformaciones unitarias del concreto dependientes del tiempo).
- Esfuerzos del acero (ninguna deformación plástica en condiciones de servicio).
- Ancho de fisuras (por limitación del esfuerzo del acero en condiciones de servicio).

Modo de empleo

Preparación de la superficie:
Concreto: La superficie debe estar sana, limpia, seca, libre de partes sueltas, contaminación de grasa, aceite, polvo, resíduos de curadores, lechadas cementosas u otras materias extrañas.

La edad del concreto debe ser de 28 días como mínimo.
Método de limpieza: Chorro de arena, pulidora.





Madera, mampostería:
La superficie debe estar sana, limpia, libre de particulas sueltas, contaminación de grasa y aceite.
Método de limpieza: Chorro de arena, pulidora.

Acero:
La superficie debe estar sana, limpia, libre de contaminación de grasa y aceite, sin corrosión.
Método de limpieza: Chorro de arena, pulidora, imprimante Sikaguard 63N

La superficie a ser recubierta, debe ser uniforme, marcas de formaleta e irregularidades no deben ser mayores de 0,5 mm. Después de la limpieza, se debe remover completamente el polvo de la superficie con ayuda de una aspiradora industrial.
La planeidad de la superficie debe ser verificada con una regla metálica. La tolerancia máxima permitida es de 10 mm para una longitud de 2 metros o 2,5 mm para una longitud de 50 cm.

Preparación del producto: Sikadur 30

Agitar separadamente los dos componentes, verter completamente el componente B sobre el componente A y mezclar mínimo 3 minutos con taladro de bajas revoluciones (max. 500 rpm) para evitar al máximo la inclusión del aire, hasta obtener una mezcla homogénea.

La vida en el pote comienza cuando la resina y el endurecedor se hayan mezclado. Se reduce a altas temperaturas y se prolonga a bajas temperaturas.

Aplicación:
Si existen cavidades en la superficie del concreto, estas primero se deben rellenar con el mortero epóxico de reparación Sikadur-41 o una mezcla de de Sikadur 30 y arena de cuarzo Sikadur 501 (relación de mezcla 1:1 en peso, máximo).

Se debe usar el adhesivo Sikadur-30 como puente de adherencia para asegurar una buena pega con la superficie del concreto.

Una vez correctamente mezclado el adhesivo Sikadur-30, aplicar cuidadosamente, sobre la superficie debidamente preparada, con una espátula en un espesor de aproximadamente 1 mm. Colocar la Platina Sika CarboDur sobre una mesa de trabajo y limpiarla muy bien con Colma Limpiador.

Con ayuda de una espátula con labrado en forma de cubierta a dos aguas aplicar el adhesivo Sikadur-30 sobre la Platina Sika CarboDur en un espesor de 1 a 2 mm.

Dentro del tiempo abierto del adhesivo, el cual depende de la temperatura colocar Platina Sika CarboDur sobre la superficie de concreto recubierta con epóxico. Con el uso de un rodillo, la platina se presiona sobre la masa del epóxico hasta que el adhesivo sea forzado a salir a ambos lados de la Platina.

Remover el excedente de adhesivo epóxico. Para el control del material adhesivo usado referente a desarrollo de resistencias y resistencias finales, se deben fabricar probetas de ensayo en la obra.

Después del endurecimiento medir las resistencias a compresión, flexotracción y adherencia.



Construcción

Cuando el adhesivo Sikadur-30 ha endurecido, se comprueba la existencia de partes huecas en la pega por medio de golpes suaves. Se puede remover el papel fino que recubre la Platina.

Finalmente la superficie de la Platina se puede recubrir con el revestimiento epóxico Sikaguard 62.

Limpiar las herramientas inmediatamente con Colma Limpiador.
Producto endurecido sólo puede ser removido mecánicamente.

Consumo
El consumo aproximado de Sikadur-30 para los diferentes tipos de Platinas Sika CarboDur es el siguiente:

- 50 mm ancho - 500 gr/metro lineal.
- 80 mm ancho - 800 gr/metro lineal.
-100 mm ancho - 1000 gr/metro lineal.

Dependiendo de la ruposidad de la superficie asi como de la cantidad de cruces, el consumo puede aumentarse.

Datos Técnicos — **A. Platina Sika CarboDur**

Base: Fibras de carbono en matriz epóxica
Color: Negro
Contenido de fibras en volumen: > 70% *
Resistencia a temperatura: >150°C

	TIPO S	TIPO M	TIPO UH	TIPO XS
Módulo de Elasticidad Kg/cm2 (valor promedio)	>1.650.000	2.100.000	>4.000.000	>1.650.000
Resistencia a la tracción* kg/cm2	>28.000	>28.000	>18.000	>22.000
Valor medio de resistencia tracción a rotura*	31.000	31.000	19.000	24.000
Deformación unitaria a rotura*	>1,7%	>1,35%	>0,45%	>1,35%
Densidad	1.5 gr/cm3	1.6 gr/cm3	1.6 gr/cm3	

(*) Las propiedades mecánicas corresponden a la dirección longitudinal de la fibra.

B. Sikadur - 30

Color: Componente A : Blanco
Componente B : Negro
Mezcla A+B: Gris claro
Relación de mezcla: Comp. A: Comp. B = 3:1 (en peso y en volumen)
Densidad: 1,65 kg/lt (A+B)
Vida en el recipiente: 40 minutos (a 35°C)*
120 minutos (a 10°C)*
Tiempo abierto 30 minutos (a 35 °C)*



Construcción

Resistencias mecánicas:

- Compresión (EN 196):	Aprox. 950 kg/cm2 (a 35°C, a las 24 h)
	Aprox. 950 kg/cm2 (a 35°C, a las 60 h)
	Aprox. 600 kg/cm2 (a 10°C, a las 24 h)
	Aprox. 700 kg/cm2 (a 10°C, a las 60 h)
	Aprox. 750 kg/cm2 (a 10°C, a las 100 h)

- Tensión (DIN 43455):	280 kg/cm2	
- Corte:	150 kg/ cm2 (falla al concreto)*	
- Adherencia en húmedo :	40 kgtcm2 (falla el concreto)*	
- Contracción:	0.04%*	
- Temperatura de transición de vidrio:	62°C *	
- Temperatura de deflexión HDT:	Curado:	HDT:
(ASTM D 648)	7d, +10 °C	+36 °C
	7d, +35 °C	+53 °C
	6h, +60 °C	+53 °C
	6h, +80°C	+53 °C

-Módulo de Elasticidad:	128.000 kg/cm2 *
-Coeficiente de Expansión:	9 x 10-5 1/°C (-10°C+40°C)

(*) Ensayo según Federation Internationale de la Precontrainte.

Nota: Estos valores pueden variar dependiendo de la intensidad del mezclado y del aire incluido durante el mismo.*

Limite del sistema SikaCarboDur

Temperatura de servicio máxima: 50°C.

Resistencia mínima adherencia a tensión de la superficie de concreto preparada: 15 kg/cm2

Resistencia media adherencia a tensión de la superficie de concreto preparada: 20 kg/cm2

Precauciones

Utilizar taladro de bajas revoluciones (500 rpm) para la mezcla de Sikadur-30 con el fin de incluir la menor cantidad de aire posible.
El sistema Sika CarboDur se debe proteger de la incidencia directa de los rayos solares.
La recomendación y aplicación del sistema Sika CarboDur debe efectuarse solamente por personal del Departamento Técnico de Sika.

Presentación

Platina Sika CarboDur Tipo S		Módulo E>1'650.000 kg/cm2	
Tipo	**Ancho mm.**	**Espesor mm.**	**Sección transversal area mm2**
S512	50	1,2	60
S612	60	1.2	72
S812	80	1.2	96
S1012	100	1.2	120
S1212	120	1.2	144
S1512	150	1.2	180
S614	60	1.4	84
S914	90	1.4	126
S1214	120	1.4	168





Platina Sika CarboDur Tipo M		Módulo E > 2'100.000 kg/cm2	
Tipo	Ancho mm.	Espesor mm.	Sección transversal area mm2
M514	50	1.4	70
M614	60	1.4	84
M914	90	1.4	126
M1014	100	1.4	140
M1214	120	1.4	168

Platina Sika CarboDur Tipo UH		Módulo E > 4'000.000 kg/cm2	
Tipo	Ancho mm.	Espesor mm.	Sección transversal area mm2
UH5 14	50	1.4	70

Platina Sika CarboDur Tipo XS		Módulo E > 1'650.000 kg/cm2	
Tipo	Ancho mm.	Espesor mm.	Sección transversal area mm2
XS514	50	1,4	70
XS1014	100	1,4	140
XS1214	120	1,4	168
XS1514	150	1,4	210

Las Platinas tipo S, XS y M son usadas para el reforzamiento de elementos de concreto y la tipo UH para el reforzamiento de elementos de madera. La Platina tipo S y XS tiene un módulo EL menor al del acero (ES), por lo tanto se obtienen mayores deformaciones que con el uso de la Platina tipo M y XM. Con el uso de la platina tipo M y XM son de esperarse una menor cantidad de fisuras y de menor tamaño.

Sikadur-30 Unidad: 5 kg. (A+B)

Seguridad

Usar guantes de caucho y gafas de protección para su manipulación, aplicar en lugares ventilados y cambiarse ropas contaminadas. En caso de contacto con ojos inmediatamente lavar con agua limpia y caliente y acudir enseguida al médico.

Almacenamiento y Transporte

Sika Platina CFRP: ilimitado (proteger de la incidencia directa de los rayos solares).
Sikadur - 30: Un año en envase original bien cerrado en lugar fresco y bajo techo a una temperatura entre 5°C y 25°C.



Sika Ecuatoriana S.A.
www.sika.com.ec
Guayaquil.- km. 3 1/2 vía Durán - Tambo PBX 2812700 Fax 2801229
Quito.- Panamericana Norte km. 71/2 Telefax 2800419 - 2800420
Cuenca.- Av. de las Américas y 1° de Mayo Telefax 2856754





